

EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN A NOVILLONAS EN PASTOREO DE ZACATE PANGOLA FERTILIZADO Y CON RIEGO. II. ÉPOCA DE SECAS

INC. AGR., PH. D. RICARDO GARZA¹
ING. AGR. ALEJANDRO PORTUGAL G.²
ING. AGR. HÉCTOR BALLESTEROS W.²

Resumen

En el Centro Experimental Pecuario de Paso del Toro, Ver., clima Aw se investigó durante la temporada de secas de 1974 el efecto de la suplementación a vaquillas en pastoreo de zacate pangola (*Digitaria decumbens*) fertilizado y bajo condiciones de riego. Se utilizó un diseño completamente al azar con diferente número de unidades experimentales por tratamiento, analizando los datos como un factorial 2X2: 0 y 50 kg N/ha para el factor fertilizante y 0 y 2 kg de una mezcla de 90% melaza, 3% urea disuelta en 1% de agua para el factor suplementación. La carga animal fue de 3, 5, 5 y 7 animales/ha para las posibles combinaciones de los 2 niveles de los factores,

El peso y edad promedio de los animales para la 2ª etapa (1ª etapa, temporada de lluvias) de este trabajo fue de 320 kg y 17 meses, respectivamente. La ganancia diaria promedio (G.D.P.) no fue estadísticamente significativa ($P < 0.05$) en los tratamientos fertilizado (406 g), suplementado (309 g) y testigo (309 g); pero estos 2 últimos fueron inferiores a fertilizado-suplementado (464 g). La producción de carne/ha durante 140 días de pastoreo en el tratamiento testigo fue de 130 kg, incrementándose la producción en 119% (284 kg) con la fertilización de 50 kg N/ha en zacate pangola, en 66.2% (215 kg) suplementando a las vaquillas en pastoreo y de 250% (455 kg) con el tratamiento de fertilizado y suplementado, el cual fue estadísticamente superior ($P < 0.05$) en comparación con los demás tratamientos. La suplementación a novillonas o fertilización al pangola propiciaron ganancias de carne estadísticamente iguales y superiores al testigo. En el aspecto económico la suplementación y fertilización propició una utilidad sobre el testigo de \$2.094.00/ha.

En México, en el trópico subhúmedo Aw existe una diferenciación climática que comprende un período de lluvias y otro de secas los cuales abarcan de 5-7 meses cada uno (Tamayo, 1962). Durante la temporada de secas, la disminución en la producción forrajera de los pastizales por la falta de humedad disponible va en relación directa con una baja producción de carne por ha. Este hecho refleja la necesidad de tecnificar los sistemas de manejo de engorda de ganado en pastoreo.

Puede aumentarse la producción de carne/ha utilizando una carga animal adecuada. La producción por animal y la producción por unidad de superficie dependen del número de animales que se encuentren en pastoreo. Si se establece una carga animal baja, no se utiliza el forraje en su totalidad, resultando una baja producción de carne/ha. de la misma manera sí se utiliza una carga animal alta, la producción por animal se verá reducida por la falta de forraje (Petersen, Lucas y Mott, 1965).

En la época de secas también se puede obtener un buen rendimiento del animal en pastoreo: fertilizando al pastizal, suplementando al ganado y aprovechando el agua proveniente de ríos, arroyos o sistemas de riego. Por medio de este sistema se logran producciones de carne/ha semejantes a los de la época de lluvias.

Estudios realizados demuestran que hay aumento en la producción del pastizal por unidad de superficie con el incremento de N aplicado (Evans, 1969; Pereira, Martinelli y Werner, 1968; Garza, Arroyo y Pérez, 1970).

También el número de animales/ha, así como la producción de carne/ha se pueden aumentar con la fertilización al pastizal; en ambos parámetros se han obtenido aumentos hasta de un 100% (Garza, Treviño y Chapa, 1973; Garza, 1973).

Además de la fertilización y aplicación de riegos de auxilio al pastizal durante la época de secas, dentro del plan de tecnificación de los sistemas de manejo de ganado de carne, es indispensable la utilización de subproductos de la industria como una fuente para la suplementación del ganado.

Es muy probable que la pobre condición física que presenta el ganado bovino durante

¹ Departamento de Forrajes, Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.G., km 15.5 Carretera México-Toluca, Palo Alto, D.F.

² Técnico del Depto. de Forrajes en el Centro Experimental Pecuario de Paso del Toro, Veracruz.

la época de secas, se deba a una dieta diaria deficiente tanto en nitrógeno como en energía, causada por la disminución en el contenido de nutrientes y digestibilidad de los forrajes durante las secas y al bajo grado de aceptación de los mismos por los animales. Tanto la urea como la melaza de caña figuran entre las fuentes más baratas para suministrar nitrógeno y carbohidratos al ganado. (Roux y Rodríguez, 1971). Sin embargo, el empleo de melaza-urea como suplemento, debe hacerse en forma moderada ya que en altas concentraciones puede causar problemas de toxicidad (Muñoz, Morciego y Preston, 1970).

De acuerdo a estas consideraciones se continuó durante la temporada de secas como una segunda etapa 11^a etapa temporada de lluvias, Garza *et al.*, 1974) este estudio, con objeto de determinar el efecto del riego y la fertilización en zacate pangola así como la suplementación al ganado en pastoreo.

Material y métodos

El estudio se realizó en el Centro Experimental Pecuário de Paso del Toro, Ver., del 12 de enero al 3 de junio de 1974. Se utilizó un diseño completamente al azar con diferente número de animales o unidades experimentales por tratamiento; analizando los datos como un factorial 2x2: 0 y 50 kg N/ha para el factor fertilizante y los niveles 0 y la combinación de 90% de melaza, 3% de urea para el factor suplementación. De este suplemento se suministraron 2 kg diarios/animal con un contenido proteico de 8.46% y 48.6% de T.N.D.

Se utilizaron 60 novillonas Cebú con un promedio de peso y edad para la 2^a fase de 320 kg y 17 meses de edad, respectivamente. El manejo dado a los animales fue semejante y los que estaban asignados a los tratamientos suplementados recibían la combinación melaza-urea diariamente. Para conocer los aumentos de peso, los animales fueron pesados, previa dieta, durante 5 períodos de 28 días cada uno.

La fertilización se efectuó en forma dividida: 50 kg N/ha durante la época de lluvias y 50 kg N/ha durante la época de secas en donde se utilizó riego por aspersión.

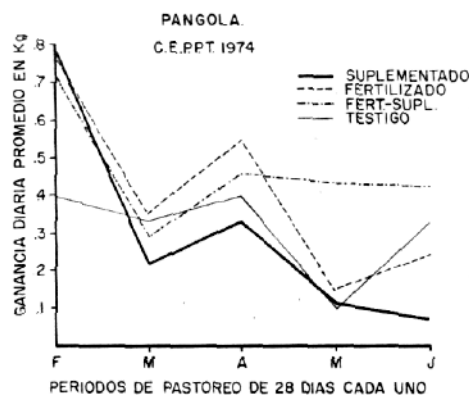
Tomando en cuenta que la región en donde se realizó el presente estudio se caracteriza por presentar un período de secas que abarca

6 meses, se estableció un programa de riego de cada 14 días con el fin de mantener al pastizal en condiciones similares a las de la época de lluvias.

Resultados

La ganancia diaria promedio (G.D.P.), como se aprecia en la Gráfica 1, al inicio del experimento sigue una trayectoria descendente para los 1 tratamientos, durante el 1er. período de pastoreo que abarca de febrero a marzo; sin embargo, a partir del 2o. período, la tendencia de las curvas por período para los tratamientos de fertilizado (F), suplementado (S), testigo (T), y fertilizado-suplementado (F-S), es muy semejante. En esta fase crítica de secas, durante el primer período de 28 días de pastoreo se nota el marcado efecto de la sequía, equilibrándose la ganancia diaria de peso a partir de marzo sobre todo en los tratamientos que incluían la fertilización, esto es, F y F-S, en los cuales la combinación de la fertilización y el riego mantuvieron una cubierta vegetal similar a la que se presenta durante la época de lluvias.

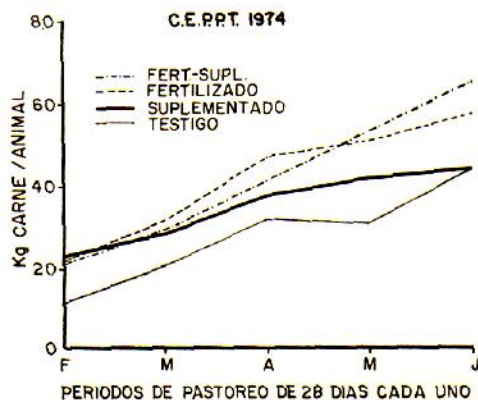
Gráfica 1
GANANCIA DIARIA PROMEDIO DURANTE 5 PERIODOS DE
PASTOREO SUPLEMENTANDO VAQUILLAS Y FERTILIZANDO AL



La ganancia acumulativa de carne por animal durante los 5 períodos de pastoreo siguió una trayectoria similar para los 4 tratamientos (Gráfica 2). En promedio la ganancia total/animal fue de 43 kg en T y de 55 para los demás tratamientos y con ganancia animal/período de pastoreo de 8.7, 11.4, 8.7 y 13 kg

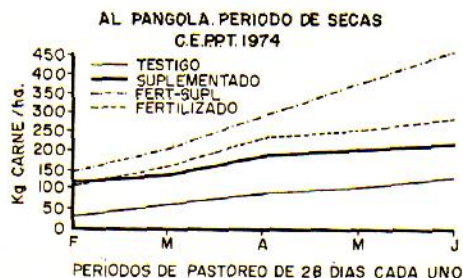
para T, F, S, y F-S, respectivamente. Estas diferencias no fueron estadísticamente significativas aun cuando la capacidad de carga variaba de 3 a 7 animales/ha para los tratamientos estudiados.

Gráfica 2
GANANCIA ACUMULATIVA PROMEDIO/ANIMAL DURANTE 5 PERIODOS DE PASTOREO SUPLEMENTANDO VAQUILLAS Y FERTILIZANDO AL PANGOLA. PERIODO DE SECAS



La influencia de la fertilización al pastizal y suplementación al ganado, aunado a la aplicación periódica de riegos de auxilio es muy notoria en la producción de carne/ha (Gráfica 3). Es importante también destacar la capacidad óptima de carga impuesta que ejerce una acción directamente proporcional en la producción de carne por unidad de superficie. La fertilización al pastizal permitió un aumento de 68 kg de carne/ha durante la temporada de secas en comparación con la suplementación al ganado. La producción de carne/ha durante 140 días de pastoreo en "el

Gráfica 3
GANANCIA ACUMULATIVA /ha DURANTE 5 PERIODOS DE PASTOREO SUPLEMENTANDO VAQUILLAS Y FERTILIZANDO



tratamiento testigo fue de 130 kg, incrementándose la producción en 66.2% con el suplemento a las vaquillas en pastoreo, en 119% con la fertilización de 50 kg de N/ha en zacate pangola y de 250% con el tratamiento de fertilización y suplementación. Adicionalmente a los 4 tratamientos ya mencionados y conscientes de que muchos ganaderos no disponen de riego, se evaluó también el efecto de la suplementación pero sin riego utilizando una capacidad de carga de 3 animales/ha. Al comparar este tratamiento con el suplementado con riego, se obtuvo un incremento del 100% al utilizar el riego y la suplementación al ganado. (108 y 216 kg de carne/ha, respectivamente.)

Los resultados obtenidos en los parámetros estimados se presentan en el Cuadro 1. Durante 140 días de pastoreo con una capacidad de carga de 7 animales/ha se obtuvo en Pangola F-S un aumento total de peso vivo por animal de 65.1 kg con una G.D.P. de 464 g, la cual fue estadísticamente significativa ($P < 0.05$) en relación a los demás tratamientos con la excepción de F. La producción de 455 kg de carne/ha en F-S fue estadísticamente superior ($P < 0.05$) a todos los tratamientos en estudio. La fertilización al pastizal así como la suplementación al ganado permitieron una producción de carne/ha de 281 y 216 kg respectivamente, diferencias que no fueron significativas entre sí pero superiores al tratamiento testigo que produjo solamente 130 kg de carne/ha. Garza, Arroyo y Pérez (1970) obtuvieron resultados similares durante la época de lluvias en el trópico Aw en T y F con 100 kg de N/ha.

Con la producción de 130 kg de carne/ha en el tratamiento testigo se obtienen \$1 300/ha considerando a \$10.00 el kilo de carne (Cuadro 2). En el tratamiento F-S se obtuvieron \$4,550.00; sin embargo, tomando en consideración el costo de fertilizante y del suplemento así como su aplicación se obtiene con este tratamiento una ganancia de \$3,394.00 y una utilidad sobre testigo de \$2,094.00/ha durante un período de 140 días de pastoreo. Este y el tratamiento F fueron los más redituables. En el tratamiento de suplementación, tanto la ganancia como la utilidad sobre el testigo fue mínima.

Estableciendo una comparación entre época de lluvias y época de secas en cuanto a kg de

CUADRO 1

Producción de carne en pastoreo rotacional de zacate pangola, fertilizado y con suplementación, a vaquillas. Centro Experimental Pecuario de Paso del Toro, Veracruz. 1974
Época de secas

Tratamientos	Días de pastoreo	Capacidad de carga/ha	Aumento de peso vivo por animal en kg/ha		Producción ha kg carne/ha
			Total	Diario	
Testigo	140	3	43.3 ^b	.309 ^b	130 ^c
Fertilizado (50 kg de N/ha)	140	5	56.8 ^a	.406 ^{a, b}	284 ^b
Suplementado	140	5	43.3 ^b	.309 ^b	216 ^b
Fertilizado-Supl.	140	7	65.1 ^a	.464 ^a	355 ^a

CV = 18.1% \bar{X} = 54.3 \bar{X} = .372 \bar{S} = 13.9

Cifras con diferente letra dentro de cada columna son estadísticamente significativas (P < 0.05).

CUADRO 2

Evaluación económica sobre la fertilización a pangola y suplementación a vaquillas en pastoreo. Centro Experimental Pecuario de Paso del Toro, Veracruz. 1974
Época de secas

	Testigo	Fertilizado	Suplementado	Fertilizado y Suplementado
Kg Carne/ha	130	284	216	455
Valor de la producción ha ^a	1 300	2 840	2 160	4 550
Gastos	—	190	740	1 156
Ganancia	1 300	2 650	1 420	3 394
Utilidad sobre testigo \$	—	1 350	120	2 094

^a Considerando a \$10.00 kg de carne.

CUADRO 3

Ganancia total y por épocas en kg de carne/ha en pangola fertilizado y suplementación a vaquillas en pastoreo C.E.P.P.T., Veracruz. 1974

	Testigo	Fertilizado	Suplementado	Fertilizado y Suplementado
Período de lluvias	233	286	315	419
Período de secas	130	284	216	456
Total en los 2 períodos	353 ^c	570 ^b	531 ^b	875 ^a

CV = 15.7% S = 18.21

¹ Lluvias, 5 periodos de pastoreo; secas, 5 períodos de pastoreo.

² Cifras con diferente letra son estadísticamente significativas (P < 0.05).

carne/ha se refiere (Cuadro 3), se puede observar que los tratamientos T y F fueron inferiores en el período de secas que en el de lluvias, indicando una disminución en producción forrajera por falta de más riego durante las secas; en cambio con la fertilización se obtuvo una producción de carne muy semejante así como con el tratamiento combinado F-S. Globalmente se obtuvieron en los 10 períodos de pastoreo un total de 353 kg de carne/ha en el tratamiento T. incrementándose respectivamente en 570 kg con la fertilización al pangola y en 531 kg suplementando las vaquillas. La producción de 875 kg de carne/ha en el tratamiento de fertilización y suplementación fue estadísticamente superior ($P<0.05$) en comparación a los demás tratamientos.

Conclusiones

En el trópico subhúmedo (Aw), durante los 6 meses de secas, la producción forrajera de los pastizales es mínima en detrimento del animal en pastoreo. De aquí la necesidad de cambiar de una ganadería extensiva a intensiva, fertilizando al pastizal, suplementando al ganado y utilizando el riego. Por medio de estas prácticas se obtuvieron producciones de carne/ha durante la época de secas similares a las de época de lluvias. La suplementación al ganado y fertilización al pastizal o solamente este último tratamiento constituyeron las prácticas más redituables y productivas.

Durante 10 períodos de pastoreo se obtuvo una producción de 875 kg de carne/ha con la suplementación a vaquillas y la fertilización de 100 kg de N/ha al pastizal. En un año de pastoreo con este tratamiento es factible obtener 1,000 kg de carne/ha en el trópico Aw de México.

Literatura citada

- EVANS, T.R.. 1969. Beef production from nitrogen fertilized pangola grass (*Digitaria decumbens*) on the coastal lowlands of southern Queensland, Aust. J. Exp. Agr. Anim. Husb.. 9, .38:286-6.
- GARZA, T.R., D. ARROYO y A. PÉREZ, 1970, Producción de carne con los zacates pangola y jaragua fertilizados en el trópico Aw, *Téc. Pec. Méx* 14' 20-24.
- GARZA, T. R. 1973. Potencial anual del zacate guinea fertilizado y bajo pastoreo rotacional en clima Am,

Summary

The effect of supplementation to heifers grazing fertilized pangola grass (*Digitaria decumbens*) under irrigated conditions, was investigated during the dry season of 1974. at the Experimental Center for Animal Research at Paso del Toro, Ver., subhumid tropical Aw climate. A completely randomized design was used with different number of experimental units per treatment, analyzing the data as 2X2 factorial: 0 and 50 kg of N/ha for the fertilizing factor and 0 and 2 kg/head/day of a mixture containing 90% molasses, 3% urea (diluted with 7% of water) for the supplementing factor. The carrying capacity was 3, 5, 5, and 7 head/ha, for all possible combinations of the 2 factors. The average weight and age of animals used for the 2th phase (1st phase, rainy season) of this work were 320 kg and 17 months, respectively. Average daily gains were not statistically significant ($P<0.05$) for the fertilization (406 g) supplementation (309 g). and the control treatment (309 g) the last two were statistically inferior to the fertilization-supplementation (464 g) treatment. Meat production/ha during a grazing period of 140 days, was 130 kg for the control treatment, with a 119% (284 kg) increase with fertilization, 66.2% (215 kg increase with supplementation and 250% (455 kg) in fertilization. The production of 455 kg of meat/ha was statistically superior ($P<0.05$) when compared with the other treatments. The supplementation of heifers and the fertilization of pangola grass yielded the same and both were superior to the control treatment ($P<0.05$).

Economically, the supplementation-fertilization treatment gave a total profit of \$2,094.00 M.N./ha over the control.

Resúmenes de la X Reunión Anual. *Téc. Pec. Méx.* 21:26.

- GARZA, T.R., M. TREVIÑO y O. CHAPA, 1973, Producción de carne en ganado bovino bajo pastoreo rotacional en seis zacates tropicales con y sin la adición de nitrógeno en el trópico húmedo Af(c). I. Época de lluvias, *Téc. Pec. Méx.* 25:40-49.
- GARZA, R.R., A. PORTUGAL, V.H. TIJERINA y H. BALLESTEROS, 1974, Efecto de la suplementación a novillonas en pastoreo así como la fertilización al pasto pangola, *Téc. Pec. Méx.* 26:41-46.

- PEREIRA, L.F., D. MARTINELLI y J-C. WERNER, 1968, Produção de carne de bovinos em pastagens de gramineas em regio de terras roxas (Latosol-roxo). (Beef production on grass pastures in the "terra roxa" região, Brasil.) *Bol. Industria Animal*, 25, 1, p. 129-37.
- MUÑOZ, F.S. MORCIECO y T.R. PRESTON, 1970, La ceba comercial de toros con miel/urea, harina de pescado y forraje restringido en condiciones de cebadero, *Rev. Cubana Cienc. Agric.*, 4:99.
- PETERSEN, R. G., H. L. LUCAS and G.O. MOTT, 1965, Relationships between rate of stockings and per animal and per acre performance on pasture, *Agr. J.*, 57:27-30.
- ROUX, H. y H. RODRÍGUEZ, 1971, Utilización de melaza y urea en el mantenimiento de ganado bovino durante la estación seca de Panamá, *Turrialba, Revista Interamericana*, 21:137-145.
- TAMAYO, J.L., 1962, Atlas geográfico general de México, 2ª ed., *Instituto Mexicano de Investigaciones Económicas*. México, Mapa 7.